

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1033 U.S. PTO
09/837787
04/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月15日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-180224

出 願 人
Applicant(s):

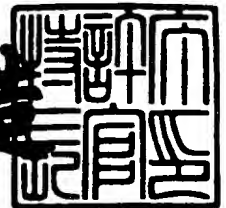
オリンパス光学工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3020259

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000003230

【提出日】 平成12年 6月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 21/00

【発明の名称】 手術用顕微鏡

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス光学
工業株式会社内

 【氏名】 植田 昌章

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス光学
工業株式会社内

 【氏名】 森田 和雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス光学
工業株式会社内

 【氏名】 深谷 孝

【特許出願人】

 【識別番号】 000000376

 【氏名又は名称】 オリパス光学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 手術用顕微鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 双眼実体観察光学系を有する鏡体部と該双眼実体観察光学系からの出射光束を入射し、光学観察像として観察可能にする第 1 の接眼光学系を有する双眼接眼鏡筒部からなる第 1 の観察光学系と、

前記光学観察像以外の像を形成する画像表示手段と、

前記画像表示手段によって表示される画像を観察可能にする第 2 の接眼光学系からなる第 2 の観察光学系と、

前記第 1、第 2 の接眼光学系の左右光軸間隔を変更する眼幅調整機構とを有する手術用顕微鏡において、

前記第 1 の接眼光学系による射出瞳の位置に射出瞳が略一致されるべく前記第 2 の接眼光学系を配置すると共に、前記画像表示手段を前記眼幅調整機構近傍に配置し、前記第 2 の観察光学系内に少なくとも一つ以上の反射部材を設けたことを特徴とする手術用顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、特に脳神経外科等で微細部位の手術に使用される手術用顕微鏡に関し、より詳しくは顕微鏡光学観察に加え、内視鏡画像など、異なった画像を同時に観察することが可能な手術用顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、脳神経外科領域では、より微細な手術を確実にを行うために、術部を立体で拡大観察する手術用顕微鏡が多く利用されている。さらに、近年では手術を確実にこなうため、手術用顕微鏡観察下のみで行なっていた従来の手術に、内視鏡観察が併用されており、手術用顕微鏡観察像と内視鏡観撮像とを手術用顕微鏡視野内で同時に観察できることが望まれている。また、内視鏡観撮像にとどまらず、術前の CT や MR の画像及び術中の神経モニター等の情報の同時観察も望まれ

ている。

【0003】

特開平10-333047号公報は、手術用顕微鏡の双眼接眼鏡筒部の結像点上に他画像を導光する導光プリズムを配置することで、光学観察視野の一部にLCDモニターによる電子画像を表示し、術部の拡大観察画像と内視鏡等による電子画像の同時観察を可能にしている。

【0004】

特願平11-291383号は、従来の光学観察用接眼光学系の近傍にもう一对の接眼光学系（第2の接眼光学系）を配置し、該第2の接眼光学系にLCDモニターによる電子画像を導くことで、特開平10-333047号公報のように顕微鏡観察視野の一部分を遮光することなく、顕微鏡観察視野の近傍で内視鏡等による電子画像の同時観察を可能にしている。さらに、特開平10-333047号公報に比べ、その表示される電子画像を大きく表示することが可能であるため、より高精細な表示を可能にしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のものは、顕微鏡の結像面近傍に配置された反射部材によって顕微鏡観察視野の一部が遮られる。そのため、この遮られた部分の観察をしたいときには、顕微鏡観察視野の遮られていない所に観察点を持ってくるために、顕微鏡全体を移動させなければならない。顕微鏡部の全体を移動させる作業は、手術の流れを中断させ、手術効率を低下させるといった問題がある。

【0006】

さらに、顕微鏡観察視野の一部に電子画像を表示するため、光学画像優先の目的からその表示サイズは顕微鏡視野の1/4程度が限界である。そのため、内視鏡像を観察しながら、術部の処置をしたいといった場合には、表示される電子画像の画質に限界があり、別途大型のモニター等を必要となってしまう。

【0007】

そのため、手術用顕微鏡による光学画像と大型モニターによる電子画像を見比べて処置を行う必要があり、手術効率を悪化させてしまう。さらに、電子画像と

してCTやMRの画像を表示させた場合においても、より詳細な観察を必要とする際には、従来どおり、手術室壁面のシャーカステンに貼られたフィルム等を見る必要があり、手術効率のアップに関しては不十分なものであった。

【 0 0 0 8 】

このような問題を解決するために、特願平 1 1 - 2 9 1 3 8 3 号では、顕微鏡用接眼光学系近傍に、電子画像観察用接眼光学系を配置することで、顕微鏡による光学観察に加え術者の好みの電子画像をより大きく、鮮明に観察可能になっている。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特願平 1 1 - 2 9 1 3 8 3 号に示すごとく、顕微鏡接眼光学系近傍に第 2 の接眼光学系（もしくは両者の一体型接眼光学系）を配置することで、顕微鏡接眼光学系に観察像を導光する顕微鏡用リレー光学系に加え、第 2 の接眼光学系に電子画像を導光する、第 2 のリレー光学系等が必要となり、双眼観察鏡筒における接眼光学系の術者に対向する部分が非常に大型化する。

【 0 0 1 0 】

術者は術中、手術用顕微鏡による術部の拡大観察に加え、時として、接眼レンズから眼を離し直接術部を観察する（以下、直視という）ことを必要とするが、前述の接眼光学系近傍の大型化により、術部を直視するために従来に比べ大きく目線をずらす必要が生じ、非常に煩わしいものになってしまう。

【 0 0 1 1 】

また、特願平 1 1 - 2 9 1 3 8 3 号の技術においては、眼幅調整による第 2 の接眼光学系の回転を防止する目的から左右接眼光学系の両光軸間隔を水平移動させて眼幅調整を行う、所謂イエンチ型眼幅調整機構を有する接眼鏡筒で構成している。さらに、本構成によって、術者に対向する部分の突出を減らす目的から、電子画像を表示するLCDモニター、および、該LCDモニターによる表示画像を、第 2 の接眼光学系に導光する、リレー光学系を術者に対して上方部に配置することが可能になっている。

【 0 0 1 2 】

しかし、イエンチ型接眼鏡筒では接眼光学系部分と接眼鏡筒のハウジング部分

が非常に近いため、本方法では前記LCDモニター、リレー光学系を収納する部分が、接眼レンズ手前の術者に対向する位置での張り出しは抑えられるものの、術者の額に対向する位置で、大きく張り出してしまふ。

【0013】

手術用顕微鏡は術中滅菌状態を確保する目的から、滅菌カバー（所謂ドレープ）で覆われて使用されるが、上述の如く、術者の額が接眼鏡筒に触れることで、滅菌カバーを誤って不潔にしてしまうといった問題があった。

【0014】

この発明は前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、術部の拡大観察像と内視鏡等による電子画像の同時観察が可能な手術用顕微鏡において、双眼接眼鏡筒の接眼レンズ近傍の術者に対向する部分の突出を抑え、顕微鏡観察画像（光学像）に制限を加えることなく、より高精細な電子画像の観察が可能な手術用顕微鏡を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を達成するために、双眼実体観察光学系を有する鏡体部と該双眼実体観察光学系からの出射光束を入射し、光学観察像として観察可能にする第1の接眼光学系を有する双眼接眼鏡筒部からなる第1の観察光学系と、前記光学観察像以外の像を形成する画像表示手段と、該画像表示手段によって表示される画像を観察可能にする第2の接眼光学系からなる第2の観察光学系と、前記第1、第2の接眼光学系の左右光軸間隔を変更する眼幅調整機構とを有する手術用顕微鏡において、前記第1の接眼光学系による射出瞳の位置に射出瞳が略一致されるべく前記第2の接眼光学系を配置すると共に、前記画像表示手段を前記眼幅調整機構近傍に配置し、前記第2の観察光学系内に少なくとも一つ以上の反射部材を設けたことを特徴とする。

【0016】

前記構成によれば、第2の接眼光学系による画像を提供する画像表示手段等を含む第2の観察光学系が眼幅調整機構の近傍に収納され、該第2観察光学系の追加に伴う接眼レンズ近傍での術者側への突出が極力抑えられる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 ～ 図 8 は第 1 の実施形態を示し、図 1 は手術用顕微鏡の鏡体部全体の構成図、図 2 は双眼接眼鏡筒部の図 1 における A 矢視図で、内部の光学構成を示す図、図 3 は図 2 における図中左側観察光学系を示す側面図、図 4 は双眼接眼鏡筒の眼幅調整機構部の詳細を示す図、図 5 は図 4 における X - X 線に沿う断面図、図 6 は前記眼幅調整部のハウジング構成を示す図、図 7 は眼幅調整を行った際の接眼光学系の配置（移動）を示す図、図 8 は手術用顕微鏡の観察視野内での画像表示状態を示す図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に基づいて手術用顕微鏡鏡体部の全体構成について説明する。1 は左右一対の観察光学系を内蔵する手術用顕微鏡鏡体部で図示しない架台アームに、その先端部 2 が取付けられており、3 次元的に自由な位置に配置固定が可能となっている。3 は前記鏡体部 1 から出射される左右観察光束を入射するべく、同じく左右一対の光学系を有する接眼鏡筒で、後述する平行プリズムを内蔵した左右一対の眼幅調整ハウジング 4 a、4 b を有している。さらに眼幅調整ハウジング 4 a、4 b の術者眼側には、後述する第 1 の接眼光学系を内蔵する左右一対の第 1 の接眼ハウジング 5 a、5 b が取付けられている。また、6 a、6 b は同じく後述する第 2 の観察光学系が内蔵された、左右一対の第 2 の接眼ハウジングで、前記第 1 の接眼ハウジング 5 a、5 b に一体的に取付け可能な構成になっている。

【 0 0 2 0 】

次に図 2、図 3 に従い、前記接眼鏡筒 3 の光学系の構成について説明する。7 は前記鏡体部 1 に接続部 8 を介して一体的に取付けられる固定ハウジングで、その内部には左右一対の結像レンズ 9 a、9 b 配置されている。該結像レンズ 9 a、9 b は前記鏡体部 1 から出射される左右観察光束を入射させるべく、鏡体部 1 の図示しない観察光学系と光学的に接続されている。

【 0 0 2 1 】

また、10 a、10 bは前記結像レンズ9 a、9 bを介した光束を各々90°外方に反射させるミラーで、その出射光軸上にはイメージローテータプリズム11 a、11 bが配置されている。イメージローテータプリズム11 a、11 bの後方には、両観察光束を各々180°反転させるプリズム12 a、12 bが配置されている。さらに、その後方には該プリズム12 a、12 bからの出射光軸を、後述する第1の接眼光学系による観察光軸OL、ORと平行方向に反射させる三角プリズム13 a、13 bが光学的に配置固定されており、前記プリズム12 a、12 b、三角プリズム13 a、13 bは可動ハウジング14内に内蔵されている。

【0022】

可動ハウジング14は接続部15を介して軸O、すなわち前記プリズム12 a、12 bへの入射光軸まわりに回転可能になっている。また、前記イメージローテータプリズム11 a、11 bは図示しないカム機構等により、前記可動ハウジング14の固定ハウジング7に対する回転に対して、1/2の角度だけ、軸O中心に回転可能となっている。

【0023】

また、15 a、15 bは入射反射面16 a、16 b、出射反射面17 a、17 bからなり、前記眼幅調整ハウジング4 a、4 bに内蔵された平行プリズムで、その出射反射面17 a、17 bからの光束は各々前記接眼ハウジング5 a、5 bに内蔵された左右一对の第1の接眼光学系18 a、18 bに導かれ、顕微鏡光学観察像として、観察光軸OL、ORを構成している。

【0024】

一方、20 a、20 b（図中20 aのみ）は第2の観察光学系を収納する第2の接眼ハウジングで、第2の観察光学系は以下により構成されている。図中左側光路のみであるが、右側も同様の構成となっている。21 a、21 bは図示しないコントローラからの制御により、内視鏡等の画像を電子画像として表示する小型LCDモニターで、前記眼幅調整ハウジング4 a、4 bの下方における可動ハウジング14との間に配置固定されている。

【0025】

2 2 a、2 2 bは前記LCDモニター2 1 a、2 1 bからの出射光軸OM a OM b上に配置されるリレー光学系で、その内部には該光軸OM a、OM bを略9 0° 反射させる、プリズム2 3 a、2 3 bが配置されている。

【0 0 2 6】

また、2 4 a、2 4 bは前記プリズム2 3 a、2 3 bによって反射せしめられた光軸を前記観察光軸OL、OR方向に向かって偏向させるプリズムで、その出射光軸O 2 L、O 2 R上には、第2の接眼光学系2 5 a、2 5 bが光学的に配置接続されており、前記観察光軸OLとO 2 L、およびORとO 2 Rはその射出瞳位置近傍で各々交差している。

【0 0 2 7】

次に第4図に従って、眼幅調整機構部の構成について説明する。図中左側光路に付いてのみ説明するが、上述と同じく右側光路も同構成となっている。3 0 aは前記眼幅調整ハウジング4 aに一体的に取付けられた筒状体で、前記固定ハウジング1 4に対して、平行プリズム1 5 aの入射光軸O 1まわりに回転可能に取付けられており、所謂ジータントップ型の眼幅調整機構を構成している。

【0 0 2 8】

3 1 aは前記筒状体3 0 aに一体的に取付けられたギヤで、3 2 a、3 3 aは筒状体3 0 aの外周において、ギヤ3 1 aと可動ハウジング1 4、眼幅調整ハウジング4 aとの間に挿入されたワッシャである。

【0 0 2 9】

3 4 aは前記ギヤ3 1 aに係合し、前記眼幅調整ハウジング4 aに取付けられた軸3 5 aまわりに回転可能な第1のアイドルギヤで、3 7 aも同様に軸3 8 aまわりに回転可能な第2のアイドルギヤで、第1のアイドルギヤ3 5 aに係合している。

【0 0 3 0】

3 6 a、3 9 aはそれぞれ、前記アイドルギヤ3 4 a、3 7 aと、前記眼幅調整ハウジング4 aとの間に挿入されたワッシャである。4 0 aは前記第2の接眼ハウジング2 0 aに一体的に取付けられたギヤで、前記アイドルギヤ3 7 aと係合している。

【0031】

なお、前記ギヤ31aと40aは同数の歯数およびモジュールから成っており、すなわちギヤ31a、40aおよびアイドルギヤ34a、37aによって減速比1のギヤ機構からなる伝達機構を構成している。

【0032】

また、41aは第2の接眼ハウジングに設けられた接続部で、前記第1の接眼ハウジング5aの接続マウント42aに一体接続可能となっており、該接続マウント42aに前記接続部41aを接続した状態で、前記ギヤ40aの回転中心が、前記第1の接眼光学系18aの観察光軸OLと一致するような位置関係に構成されている。

【0033】

また、43aは第1の接眼ハウジング5aに一体的に設けられ、その中心軸を観察光軸OLと一致させた筒状体である。44は筒状体43aまわりにおいて、第1の接眼ハウジング5aと眼幅調整ハウジング4aとの間に挿入されたワッシャである。

【0034】

また、図5、図6に示すように、前記接続部41aは、その断面形状が斜面45aからなる雄アリ形状を有しており、接続マウント42aは雄アリに係合するべく、雌アリ形状を有している。また46は前記接続部41aの斜面45aを押し当てるピンで、ネジ部47を介して前記第1の接眼ハウジング4aに取付けられている。

【0035】

次に、第1の実施形態の作用について説明する。

【0036】

術者は図示しない架台アームを操作して鏡体部1を所望の位置に配置固定し、さらに、接眼鏡筒3の可動ハウジング14を軸Oまわりに回転させ、術者の眼の位置に第1の接眼光学系18a、18bを配置する。この時、接眼鏡筒3の固定ハウジング7内のイメージローテータプリズム11a、11bが前記可動ハウジング14の軸Oまわりの回転に対して1/2の回転が行われる。

【 0 0 3 7 】

術部を発した光は、前記鏡体部 1 内の図示しない拡大光学系を介して、結像レンズ 9 a、9 b に入射される。該左右の光束はイメージローテータプリズム 1 1 a、1 1 b を介すことで、前記可動ハウジング 1 4 の軸 O まわりの回転による像の回転が補正される。しかるに三角プリズム 1 3 a、1 3 b で反射され、平行プリズム 1 5 a、1 5 b を介して、第 1 の接眼光学系 1 8 a、1 8 b に導かれ、術者によって、所望の拡大倍率で立体観察が行われる。

【 0 0 3 8 】

一方、内視鏡観察像や、CT、MR 等の画像を顕微鏡観察像と同時に観察したい場合、術者は図示しないコントロールユニットを操作し、前記 LCD モニター 2 1 a、2 1 b に所望の電子画像を表示させる。この時、LCD モニター 2 1 a、2 1 b を発した光は、リレー光学系 2 2 a、2 2 b を介し、さらにプリズム 2 3 a、2 3 b により、その光軸 O M a、O M b が観察光軸 O L、O R と略平行に偏向され、さらにプリズム 2 4 a、2 4 b を介すことで、前記観察光軸 O L、O R と角度 α を成す光軸 O 2 L、O 2 R となり、第 2 の接眼光学系 2 5 a、2 5 b へと導かれる。然るに、図 8 に示す如く、前記第 2 の接眼光学系 2 5 a、2 5 b による観察像、すなわち LCD モニターによる電子画像 5 1 が、第 1 の接眼光学系 1 8 a、1 8 b による光学観察像 5 0 の下方に映し出され、術者は顔を大きく動かすことなく視線を下方へ約 α 傾げるだけで、光学画像と同様に観察される。

【 0 0 3 9 】

次に術者が、術部を直視する場合、第 1、第 2 の接眼光学系 1 8 a、1 8 b、2 5 a、2 5 b から両眼を離し、前記接続鏡筒 3 の手前側を見ることになる。この時、前記第 2 の接眼ハウジング 2 0 a、2 0 b 内に収納されている第 2 の観察光学系は前記プリズム 2 3 a、2 3 b によって、その一部分が眼幅調整ハウジング 4 a、4 b の下方に入り込んでいるため、術者は前記第 2 の接眼ハウジング 2 0 a、2 0 b の突出部を避ける分だけ顔を動かし、術部の直視を行う。

【 0 0 4 0 】

次に術者が接眼鏡筒 3 の射出瞳を術者の左右瞳位置に一致させる所謂眼幅調整について説明する。まず、術者は第 1 の観察光軸 O L、O R の間隔を自分の眼の

間隔に合わせるために、LからL1に変更する場合、左右の眼幅調整ハウジング4a、4bを矢印B、G方向に回転させる。この時、眼幅調整ハウジング4aに取付けられたギヤ31aも同様にB方向に回転し、アイドルギヤ35a、37aを介して、第2の接眼ハウジング20aに取付けられたギヤ40aに矢印F方向の回転力が加わる。然るに、第1の接眼ハウジング5aおよび第2の接眼ハウジング20aが軸43aを中心に矢印F方向に眼幅調整ハウジング4aと同角度（図中 β ）だけ回転される。同様に、右側光路の第1の接眼ハウジング5b、第2の接眼ハウジング20bも矢印H方向に角度 β だけ回転される。すなわち、第1の接眼光学系18a、18b、第2の接眼光学系25a、25bは平行状態を保ったまま、共にその左右光軸間隔がLからL1に変更され、顕微鏡観察画像、電子観察画像とも、術者によって両眼で観察される。

【0041】

次に術者が電子画像を必要としない症例を行う場合、前記第1の接眼ハウジング5aに設けられたつまみ46を緩めると、接続部41aの斜面45aへのつまみ46による押圧が緩み、該接続部41aは接続マウント42aから取り外し可能になる。また、同様に右側光路を構成している、第2の接眼ハウジング20bも、図示しないつまみを緩めることで、第1の接眼ハウジング5bから取り外す。従って、電子画像を全く必要としない症例においては、術者は第2の接眼ハウジング20a、20bに何ら制限されることなく、通常の双眼接眼鏡筒と全く同様の操作感覚で術部の拡大観察を行うことが可能となる。

【0042】

本実施形態においては、電子画像を表示する第2の観察光学系を構成するリレー光学系内に反射部材を設け、ジーテントップ型眼幅調整機構の下面にLCDモニター等の光学部材を配置したことにより、接眼レンズ近傍での術者側への突出を極力抑えることができる。更に、ジーテントップ型眼幅調整機構を採用し、かつその上面にはなんの突出もないため、従来の接眼鏡筒同様に、術者の額近傍が双眼接眼鏡筒に不意に当たり、ドレープを誤って不潔にしてしまうこともない。

【0043】

さらにギヤの組み合わせといった極簡単な伝達機構を眼幅調整機ハウジング内

に追加することでジータントップ型眼幅調整機構の問題点であった、眼幅調整に伴う接眼光学系の回転を防止することができ、各術者の両眼の幅に合わせた最適な状態で、顕微鏡画像、内視鏡などの電子画像の両眼観察が可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、術者の必要に応じて、第 1 の接眼ハウジングから、第 2 の接眼ハウジングを簡単に取り外すことができるため、第 1 の観察光学系のみである、通常の光学観察用観察鏡筒としての使用も簡単に行える。

【 0 0 4 5 】

図 9 ～ 図 1 2 は第 2 の実施形態を示し、第 1 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。図 9 は観察鏡筒の光学構成を示す図で、(a) は左側光路側の側面図である。また、(b) は (a) における接眼ハウジングの右側面図、(c) は (a) における接眼ハウジングの下面図である。図 1 0 (a) は眼幅調整機構の縦断側面図、(b) は横断平面図、図 1 1 は接眼ハウジングにおける眼幅調整ハウジングへの取付部の斜視図、図 1 2 は眼幅調整を行った際の接眼ハウジングの移動状態を示す図である。

【 0 0 4 6 】

図 9 に従って本実施形態における光学系の構成について述べる。なお、第 2 の観察光学系以外は第 1 の実施形態と同様であるためここでの説明は省略する。また、ここでの説明は左側観察光学系についてのみ説明するが、第 1 の実施形態と同様、右側観察光学系に関しても同様の構成となっている。

【 0 0 4 7 】

6 0 a は前記第 1 の接眼光学系 1 8 a、第 2 の接眼光学系 2 5 a を含む第 2 の観察光学系を一体的に収納する接眼ハウジングである。6 1 a は前記リレー光学系 2 2 a 内に配置され、観察光軸 O L と平行な光軸 O 2 L' を水平方向に反射させる第 1 のプリズムである。

【 0 0 4 8 】

6 2 a は前記第 1 のプリズム 6 1 a によって折り曲げられた光軸をさらに眼幅調整ハウジング 4 a の長手方向に折り曲げる第 2 のプリズムである。さらに 6 3 a は該第 2 のプリズム 6 2 a によって折り曲げられた光軸を約 4 5 ° 方向に折り

曲げる、第3のプリズムで、その光軸上には、前記LCDモニター21aが光学的に配置固定されている。

【0049】

次に、図10および図11に従って眼幅調整機構の構成について説明する。64a前記眼幅調整ハウジング4aに一体的に取付けられた筒状体で、可動ハウジング14に対して、前記平行プリズム15の入射光軸O1まわりに前記眼幅調整ハウジング4aを回転可能に接続されている。

【0050】

65aはその一端が軸66を介して、回転可能に前記可動ハウジング14の上面に取付けられたリンクアームで、その他端は、前記眼幅調整ハウジング4aの観察光軸OL中心に取付けられた軸67のアーム68に軸69を介して回転可能に取付けられている。平行プリズム15aすなわち、眼幅調整ハウジング4a、リンクアーム65、可動ハウジング14、アーム68によって、本実施形態における伝達機構である、平行四辺形リンク機構を構成している。

【0051】

また、70は接眼ハウジング60aに第1の接眼光学系18aおよび平行プリズム15aの間において取付けられた筒状体であって、その中心は観察光軸OLと一致している。さらに、71は前記接眼ハウジング60aの眼幅調整ハウジング4aの下面において観察光軸OLとその中心を一致させた位置決め部材で、弾性部材72によって観察光軸上方に押し付けられ、すなわち、前記軸67に押し付けられ、係合されている。

【0052】

また、71は前記接眼ハウジング71に回転不可能に位置決めされて挿入されている。本位置決め方法に関しては、図示しないが、位置決めピンやそのものの形状を非対称系にするなどの方法がある。また、前記軸67の位置決め部材71と係合部73の断面形状は略四角形状を有しており、さらに、図11に示す如く、位置決め部材71の係合穴74も係合部73と係合するべく略四角形状の穴形状となっており、係合部73、係合穴74を係合させることで、眼幅調整ハウジング4aに対する接眼ハウジング60a向きが一義的に決定される。

【 0 0 5 3 】

次に、第 2 の実施形態の作用について説明する。

【 0 0 5 4 】

術者は第 1 の実施形態と同様に術部の拡大観察に合わせて、内視鏡等による電子画像を第 1 の接眼光学系および、第 2 の接眼光学系を用いて観察する。

【 0 0 5 5 】

また、術部を直視する場合、術者は第 1 の実施形態と同様、接眼ハウジング 6 0 a、6 0 b から左右両眼を離し、観察鏡筒 3 の手前側から見るが、第 2 の観察光学系による、手前側への突出は最小限に抑えられているため、第 1 の実施形態と同様に容易に観察可能となる。

【 0 0 5 6 】

次に、術者の両眼の瞳位置に左右第 1、第 2 の接眼光学系 1 8 a、2 5 a の射出瞳を合わせる場合、第 1 の実施形態と同様、左右の眼幅ハウジング 4 a、4 b を軸 O 1 回りに矢印 J 方向に角度 β だけ回転させ、両観察光軸 O L、O R の間隔を L から L 1 に変更する。

【 0 0 5 7 】

この時、リンクアーム 6 5 も角度 β だけ、眼幅調整ハウジング 4 a と同方向に回転される。しかるに、平行四辺形リンクを形成しているアーム 6 8、すなわち軸 6 7 が、その回転方向である矢印 K 方向に同角度 β だけ回転される。軸 6 7 に係合されている位置決め部材 7 1 は、該軸 6 7 とその係合部 7 3 と係合穴 7 4 によって一体的に固定されているため、接眼ハウジング 6 0 a も同様に角度 β だけ、矢印 K 方向に回転される。

【 0 0 5 8 】

一方、同様に右側観察光路についても同様に接眼ハウジング 6 0 b が矢印 M 方向に回転されつつ、眼幅調整ハウジング 4 b が N 方向に回転され、よって、両接眼ハウジング 6 0 a、6 0 b の第 1 の観察光軸 O L、O R、第 2 の接眼ハウジング O 2 L、O 2 R は回転をすることなく、その両間隔を L から L 1 に変更され、顕微鏡観察画像、電子観察画像とも、術者によって両眼で観察される。

【 0 0 5 9 】

次に、術者が電子画像を必要としない場合、術者は位置決め部材 7 1 を弾性部材 7 2 の力に逆らって、矢印 7 5 方向に押し下げる。位置決め部材 7 1 の係合穴 7 4 と軸 6 7 の係合穴 7 3 の係合が解除され、その状態で、接眼ハウジング 6 0 a を矢印 7 5 と反対方向にずらしつつ、矢印 7 6 方向に引っ張ることで、接眼ハウジング 6 0 a は眼幅調整ハウジング 4 a から取り外される。

【0060】

次に、該接眼ハウジング 6 0 a の代わりに、図示しない、従来の接眼レンズを眼幅調整ハウジング 4 a に取付ける。また、右側観察光路に関しても同様に接眼ハウジング 4 b の代わりに、従来の接眼レンズを取付け、従来の接眼鏡筒として、術部の拡大観察を行う。

【0061】

また、前述した特願平 1 1 - 2 9 1 3 8 3 号に示すような光学観察に加え、電子画像を左右各々 2 画面表示可能な接眼ハウジングなどを用いることで、術者の好み、症例に応じて、術者の必要な情報が提供される。

【0062】

本実施形態においては、電子画像を表示する第 2 の観察光学系を構成するリレー光学系内に複数の反射部材を設けることで、リレー光学系の光路長が長い場合であっても、LCD モニターを含めた第 2 の観察光学系の一部をジータントップ型眼幅調整機構の下面に配置することが可能となり、接眼レンズ近傍での術者側への突出を極力抑えることができ、術部の直視が容易に行える。

【0063】

さらに、眼幅調整に伴う接眼ハウジングの回転を相殺する伝達機構として平行四辺形リンクを用いたため、ギヤのバックラッシュなどのガタを極力抑えることができ、より確実な第 1、第 2 の観察光軸の平行移動が可能となる。

【0064】

また、接眼ハウジングを一体で構成し、鏡筒部から、全体を着脱可能にしたため、術者の好み、症例に応じて、自由に接眼レンズの種類の選択が可能となる。

【0065】

図 1 3 は第 3 の実施形態を示す。本実施形態においては、第 2 の実施形態にお

ける接眼ハウジング 6 0 a 内の反射部材の配置についてのみ異なる。

【 0 0 6 6 】

ここでの説明は左側観察光学系についてのみ説明するが、第 1、第 2 の実施形態と同様、右側観察光学系に関しても同様の構成となっている。8 0 a は前記第 1 の接眼光学系 1 8 a、第 2 の接眼光学系 2 5 a を含む第 2 の観察光学系を一体的に収納する接眼ハウジングである。

【 0 0 6 7 】

8 1 a は観察光軸 O L と平行な光軸 O 2 L' を術者に対して横方向に反射させる第 1 のプリズム、8 2 a は前記第 1 のプリズム 6 1 a によって折り曲げられた光軸をさらに眼幅調整ハウジング 4 a の側面に沿って長手方向に折り曲げる第 2 のプリズムで、その後方にリレー光学系 2 2 a および LCD モニター 2 1 a が光学的に接続配置されている。

【 0 0 6 8 】

次に、第 3 の実施形態の作用について説明する。

【 0 0 6 9 】

術者は第 1 の実施形態、第 2 の実施形態と同様に術部の拡大観察に合わせて、内視鏡等による電子画像を第 1 の接眼光学系および、第 2 の接眼光学系を用いて観察する。

【 0 0 7 0 】

また、術部を直視する場合、接眼ハウジング 8 0 a、8 0 b から左右両眼を離し、観察鏡筒 3 の手前側から見るが、第 2 の観察光学系による、手前側への突出は最小限に抑えられているため、第 1 の実施形態、第 2 の実施形態と同様容易に観察可能となる。

【 0 0 7 1 】

本実施形態においては、第 2 に観察光学系を構成する、LCD モニター、リレー光学系を眼幅調整ハウジング 4 a、4 b の側面に沿って配置可能としたため、第 2 の接眼光学系の追加に伴う、アイポイントのアップを抑えられ、従来の接眼鏡筒と同様の観察姿勢での観察が可能となる。

【 0 0 7 2 】

前述した各実施形態によれば、次のような構成が得られる。

【0073】

（付記1）双眼実体観察光学系を有する鏡体部と該双眼実体観察光学系からの出射光束を入射し、光学観察像として観察可能にする第1の接眼光学系を有する双眼接眼鏡筒部からなる第1の観察光学系と、前記光学観察像以外の像を形成する画像表示手段と、該画像表示手段によって表示される画像を観察可能にする第2の接眼光学系からなる第2の観察光学系と、前記、第1、第2の接眼光学系の左右光軸間隔を変更する眼幅調整機構とを有する手術用顕微鏡において、前記第1の接眼光学系による射出瞳の位置に射出瞳が略一致されるべく前記第2の接眼光学系を配置すると共に、前記画像表示手段を前記眼幅調整機構近傍に配置し、前記第2の観察光学系内に少なくとも一つ以上の反射部材を設けたことを特徴とする手術用顕微鏡。

【0074】

（付記2）前記第2の観察光学系が、画像を表示する画像表示手段と、第2の接眼光学系と、画像表示手段による画像を第2の接眼光学系に導くりレー光学系からなると共に、該りレー光学系内に少なくとも1つ以上の反射部材を設けたことを特徴とする付記1記載の手術用顕微鏡。

【0075】

（付記3）前記眼幅調整機構がジーテントップ型眼幅調整機構からなると共に、前記画像表示手段を、該ジーテントップ型眼幅調整機構下方部に配置したことを特徴とする付記1記載の手術用顕微鏡。

【0076】

（付記4）前記眼幅調整機構がジーテントップ型眼幅調整機構からなると共に、前記画像表示手段を、該ジーテントップ型眼幅調整機構の側面部に配置したことを特徴とする付記1記載の手術用顕微鏡。

【0077】

（付記5）前記ジーテントップ型眼幅調整機構による眼幅調整に伴って生じる、前記第1の接眼光学系の回転を相殺する回転角を前記第2の接眼光学系に伝達する、伝達機構を有することを特徴とする付記1記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 7 8 】

（付記 6）前記画像表示手段が L C D モニターからなることを特徴とする付記 1 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 7 9 】

（付記 7）前記伝達機構がギヤ機構からなることを特徴とする付記 5 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 8 0 】

（付記 8）前記伝達機構が平行四辺形リンク機構からなることを特徴とする付記 5 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 8 1 】

（付記 9）前記第 2 の接眼光学系が、前記双眼接眼鏡筒に対して着脱自在に接続可能にする接続機構を有することを特徴とする付記 1 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 8 2 】

（付記 1 0）前記第 2 の接眼光学系が、前記第 1 の接眼光学系に対して着脱自在に接続可能にする接続機構を有することを特徴とする付記 1 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 8 3 】

（付記 1 1）前記第 2 の接眼光学系が前記第 1 の接眼光学系と一体で、前記双眼接眼鏡筒に対して着脱自在に接続可能にする接続機構を有したことを特徴とする付記 1 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、画像観察を可能とする第 2 の観察光学系を眼幅調整機構部の周辺に収納可能としたため、術部の直視が、従来の接眼鏡筒と同様に容易に行うことが可能となる。

【 0 0 8 5 】

また、眼幅調整に伴う、両接眼光学系の回転を防止できるため、いかなる眼幅調整を行った際にも、両画像の両眼観察が可能となる。

【 0 0 8 6 】

さらに、第 2 の観察光学系を観察鏡筒に対して、自由に着脱可能にしたため、症例や術者の好みに応じて、最適な接眼光学系の選択使用が可能となり、常に最適な観察状態を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の第 1 の実施形態を示す手術用顕微鏡の鏡体部全体の構成図。

【図 2】

同実施形態の双眼接眼鏡筒部の図 1 における A 矢視図で、内部の光学構成を示す図。

【図 3】

同実施形態を示し、図 2 における図中左側観察光学系を示す側面図。

【図 4】

同実施形態を示し、双眼接眼鏡筒の眼幅調整機構部の縦断側面図。

【図 5】

同実施形態を示し、図 4 における X-X 線に沿う断面図。

【図 6】

同実施形態を示し、眼幅調整部のハウジング構成を示す斜視図。

【図 7】

同実施形態を示し、眼幅調整を行った際の接眼光学系の配置（移動）を示す図。

【図 8】

同実施形態を示し、手術用顕微鏡の観察視野内での画像表示状態を示す図。

【図 9】

この発明の第 2 の実施形態を示し、（a）は観察鏡筒の光学構成を示す図で、左側光路側の縦断側面図、（b）は（a）における接眼ハウジングの右側面図、（c）は（a）における接眼ハウジングの下面図。

【図 10】

同実施形態の眼幅調整機構を示し、（a）は縦断側面図、（b）は横断平面図。

【図 1 1】

同実施形態の接眼ハウジングにおける眼幅調整ハウジングへの取付部の斜視図

【図 1 2】

同実施形態の眼幅調整を行った際の接眼ハウジングの移動状態を示す図。

【図 1 3】

この発明の第 3 の実施形態を示し、（a）は観察鏡筒の光学構成を示す縦断側面図で、左側光路側の側面図、（b）は（a）における接眼ハウジングの右側面図。

【符号の説明】

1 8 a, 1 8 b…第 1 の接眼光学系

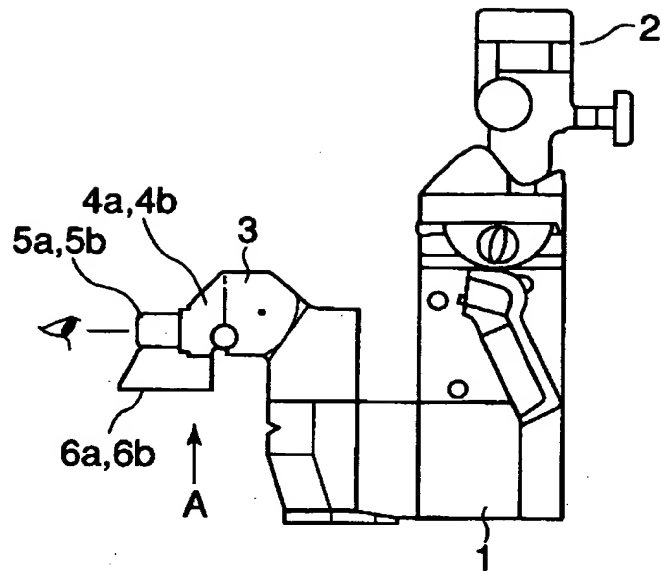
2 3 a、2 3 b…プリズム

2 5 a, 2 5 b…第 2 の接眼光学系

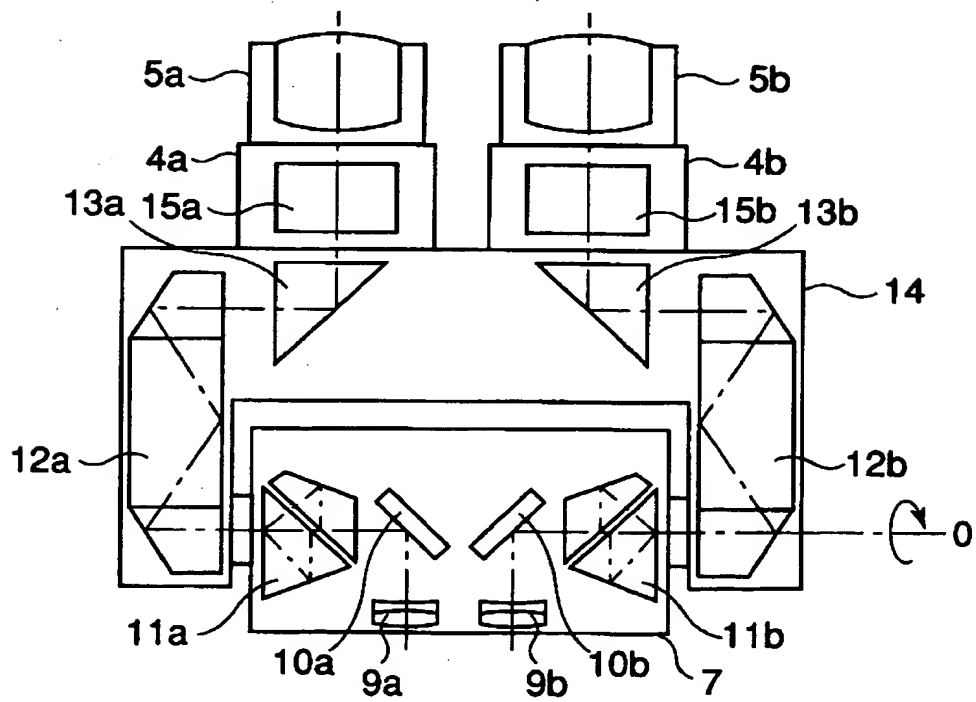
【書類名】

図面

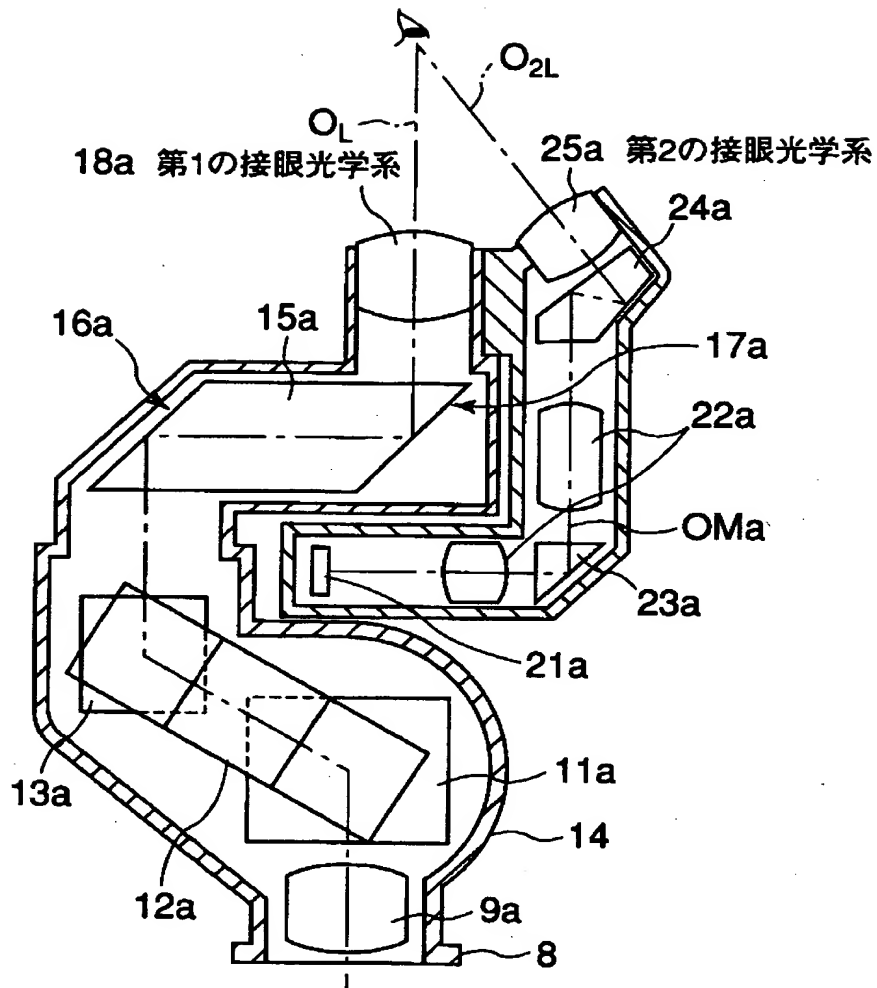
【図 1】



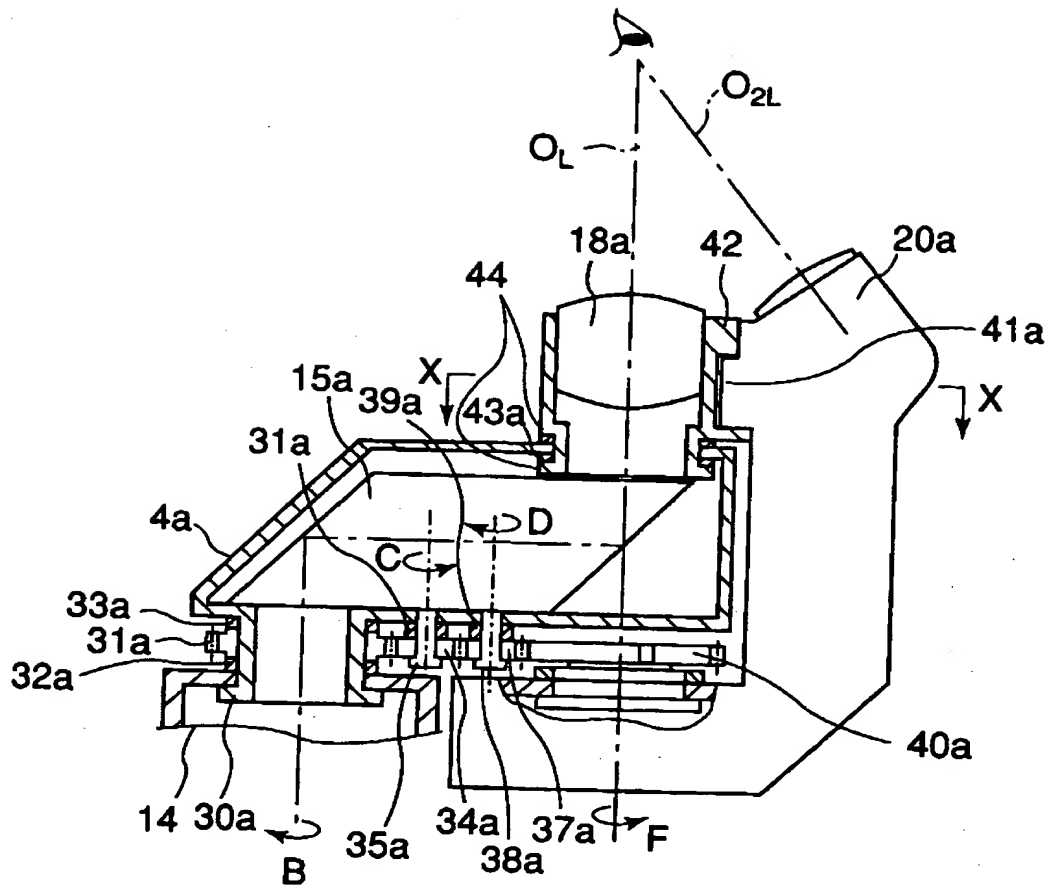
【図 2】



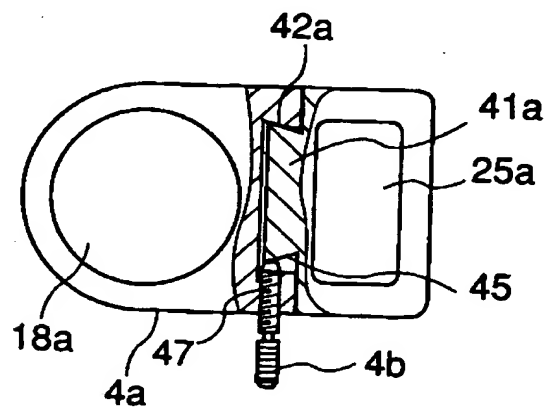
【図 3】



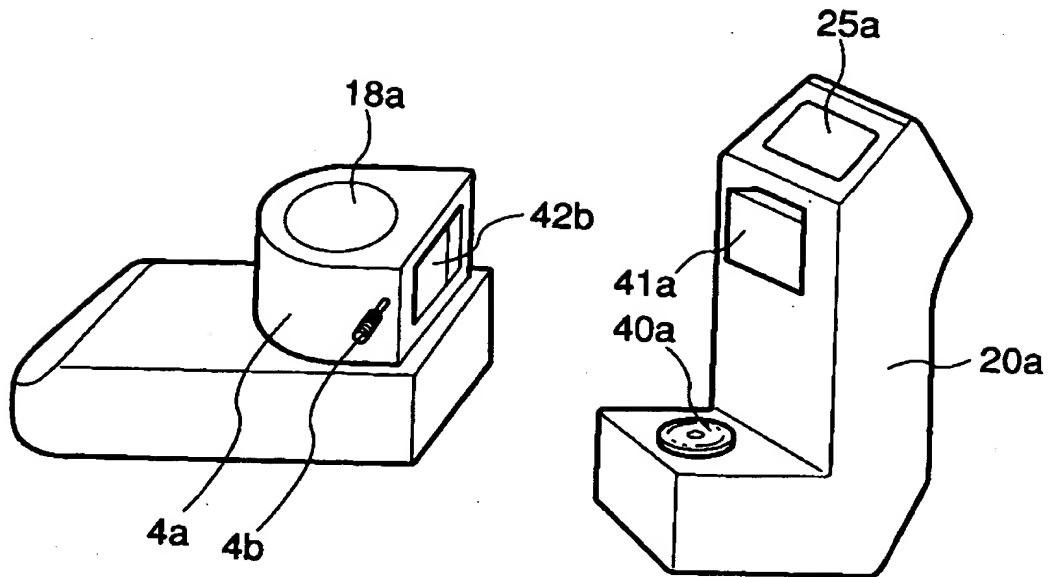
【図 4】



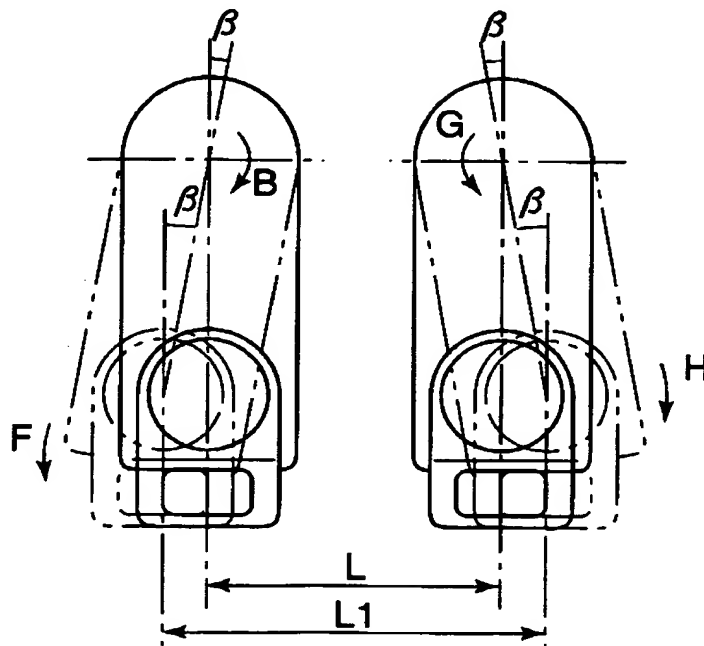
【図 5】



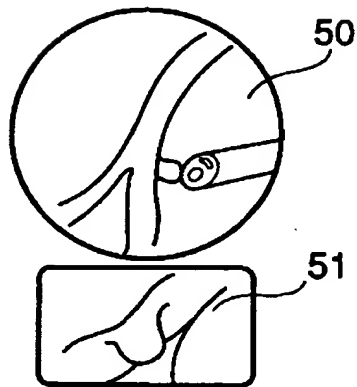
【図 6】



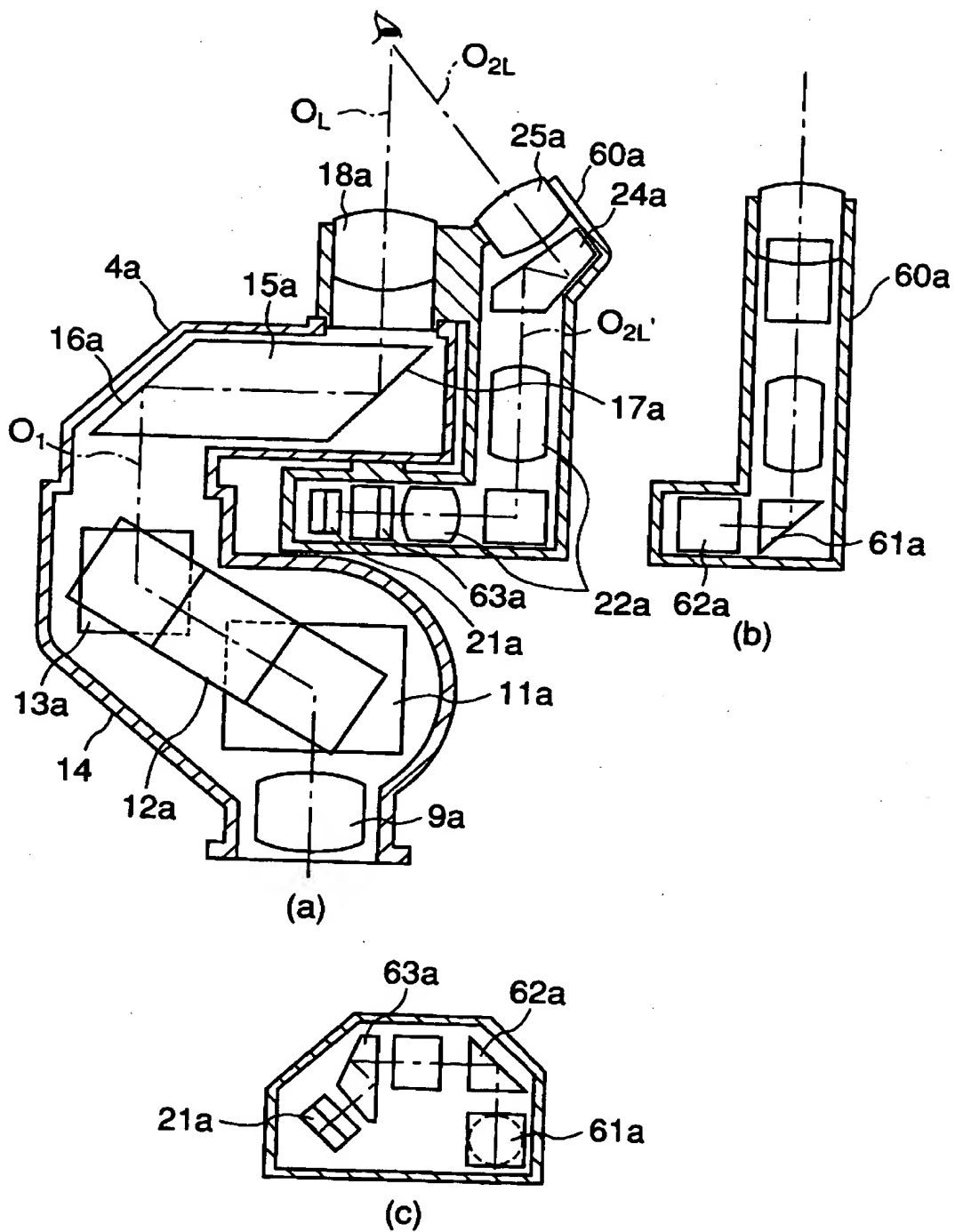
【図 7】



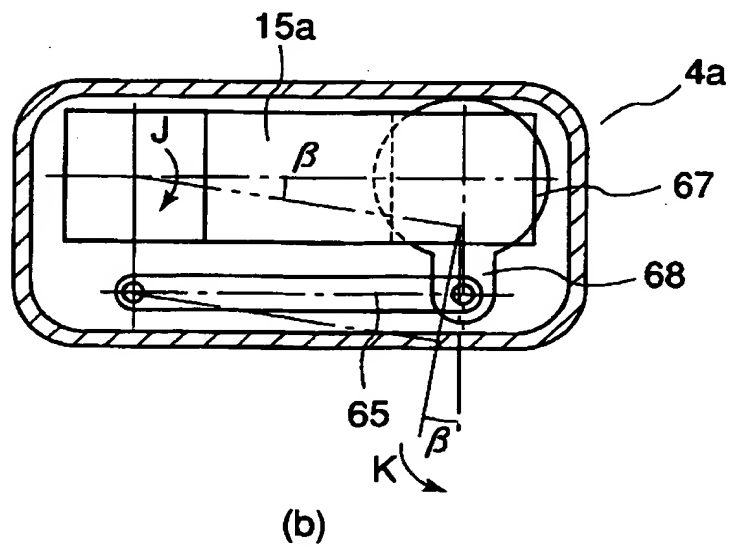
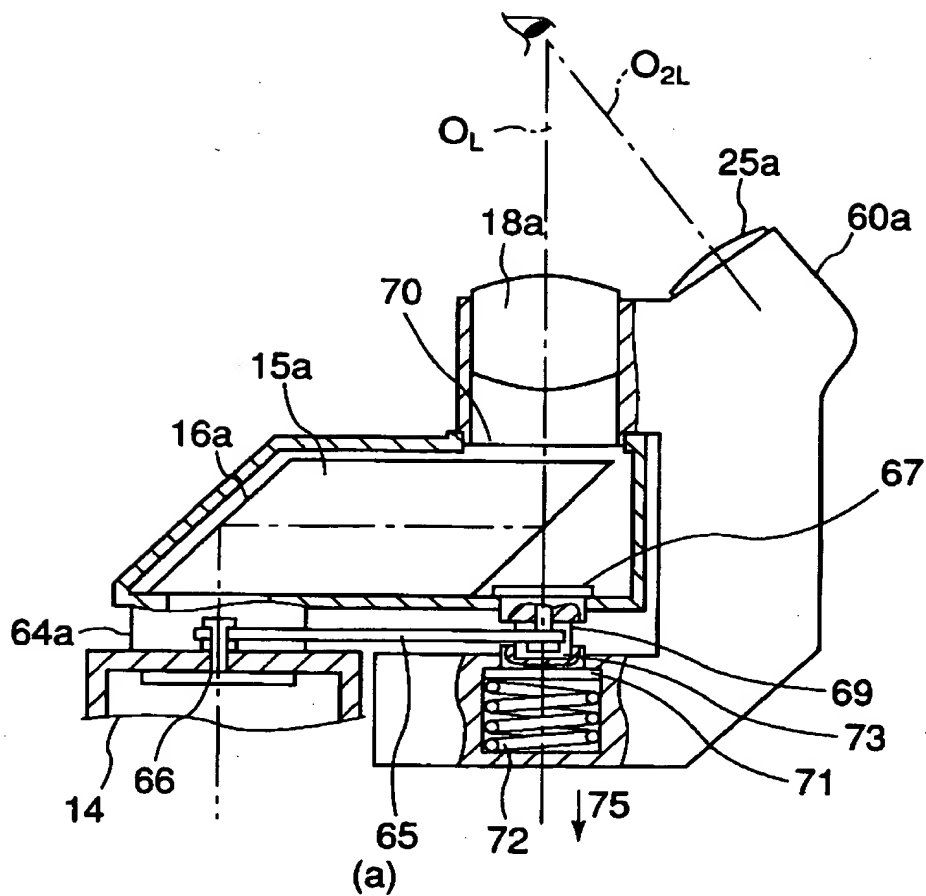
【図 8】



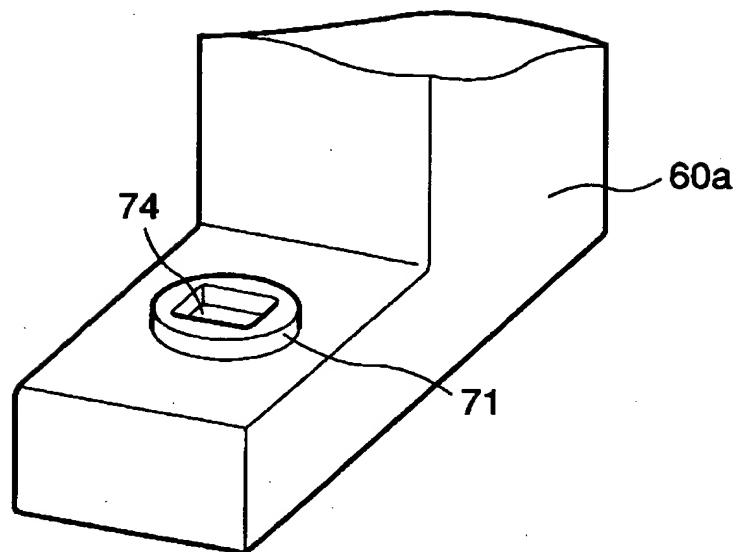
【圖 9】



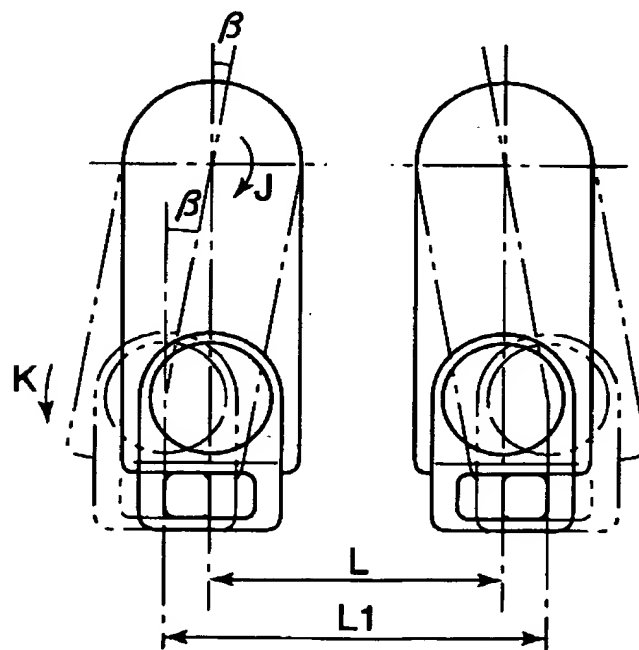
【図 10】



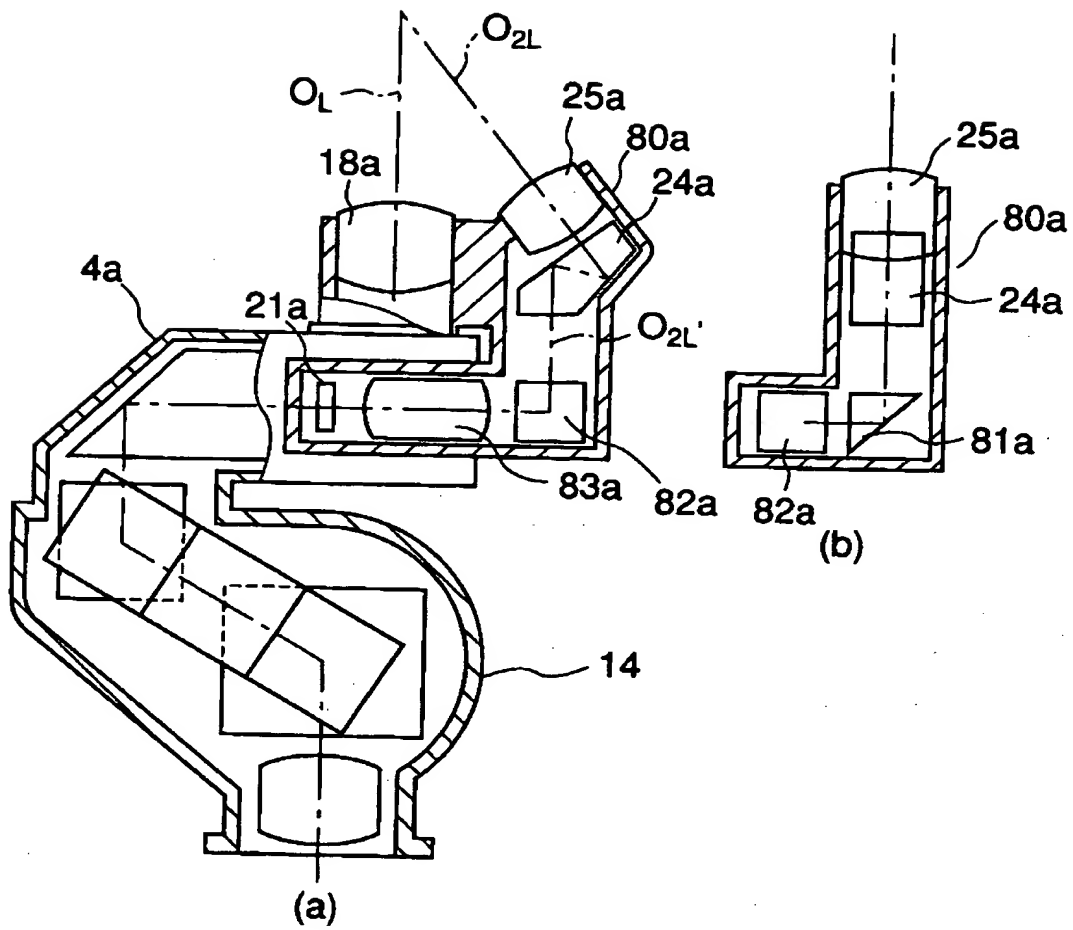
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】術部の拡大観察像と内視鏡等による電子画像の同時観察が可能な手術用顕微鏡において、双眼接眼鏡筒の接眼レンズ近傍の術者に対向する部分の突出を抑え、顕微鏡観察画像（光学像）に制限を加えることなく、より高精細な電子画像の観察を可能にする。

【解決手段】双眼実体観察光学系を有する鏡体部と該双眼実体観察光学系からの出射光束を入射し、光学観察像として観察可能にする第1の接眼光学系を有する双眼接眼鏡筒部からなる第1の観察光学系と、前記光学観察像以外の像を形成する画像表示手段と、該画像表示手段によって表示される画像を観察可能にする第2の接眼光学系からなる第2の観察光学系と、前記、第1、第2の接眼光学系の左右光軸間隔を変更する眼幅調整機構とを有する手術用顕微鏡において、前記第1の接眼光学系18a、18bによる射出瞳の位置に射出瞳が略一致されるべく前記第2の接眼光学系25a、25bを配置すると共に、前記画像表示手段を前記眼幅調整機構近傍に配置し、前記第2の観察光学系内に少なくとも一つ以上の反射部材としてのプリズム23a、23bを設けたことを特徴とする。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社